In the name of Allah, the Most Gracious, the Most Merciful



Copyright disclaimer

"La faculté" is a website that collects medical documents written by Algerian assistant professors, professors or any other health practicals and teachers from the same field.
Some articles are subject to the author's copyrights.
Our team does not own copyrights for some content we publish.
"La faculté" team tries to get a permission to publish any content; however , we are not able to contact all authors.
If you are the author or copyrights owner of any kind of content on our website, please contact us on: facadm16@gmail.com to settle the situation.
All users must know that "La faculté" team cannot be responsible anyway of any violation of the authors' copyrights.
Any lucrative use without permission of the copyrights' owner may expose the user to legal follow-up.











Les glucides

Def :

- Des molécules organique dont les carbonnes sont porteurs :
  - de fonctions alcools (secondaire, primaire)
  - d'une fonction aldhyde ou cétonique (fonction carbonylique) [sur C_2]
  - parfois d'une fonction acide ou aminée.
- Au Total Il s'agit d'aldéhyde ou de cétone polyhydroxylées car un C est porteur soit d'un aldhyde soit d'une cétone tous les autres étant porteur de fonctions alcools.
- Présente dans toutes les & du monde vivant.
- 70 % du poids sec des végetaux
- Leur formule brute : $C_n(H_2O)_n$
- on les appelle aussi hydrate de carbone.
- on distingue 02 catégories :
  - Les molécules élémentaire non hydrolysable les oses
  - Les composé hydrolysable → osides.

* Importance en biologie :

- Rôle énergétique :

- 40 à 50 % des calories apportés par l'alimentatⁿ humaine sont des glucides.
- Ils ont un rôle de réserve énergétique dans le foie et les muscles (glycogène)

- Rôle structural :

Les glucides interviennent comme :

- élements de soutien (cellulose), de protection et de reconaissance dans la cellule.
- éléments de réserve des végètaux et animaux (glycogene, amidon)
- Constituant des molécules fondamentales : acide nucléique, coenzyme, vitam ---

- La place du glucose :

- principal carburant des tissus.
- seul carburant du foetus.
- rôle fondamental car tous les glucides alimentaire sont absobé sous forme de glucose ou convertis en glucose dans le foie.
- Tous les glucides sont synthétisés à partir du glucose dans l'organisme.

* Classification des oses :

Critères : Ces critères font appel au nombre d'atomes de carbone de l'ose, et la nature du carboxyle

- Le Nbre d'atomes de Carbone :
  3C → triose → tetrose → pentose → Hexose → Heptose → Octose.
- La Nature du carbonyle :
  Aldéhyde → Aldose, Cétone → Cétose.
- Combinaison des 2 critères :
  - Aldopentose, AldoHexose ----
  - Cétopentose ---

~~Osides~~ Oses :

- glucides simples, non hydrolysables en milieu acide, unités de base des glucides.
- monosaccharides.

*** Osides :**

- Des molécules dont l'hydrolyse fournit 2 ou plusieurs molécules d'oses.
- glucides compleye formé d'oses identiques ou différents.
- On distingue 2 grands groupes :

Holosides :

- liaison de n molécules d'oses simples par des liaison glycosidiques.
- Selon le Nbre d'oses : Di-, tri, Tétra---holosides
- oligosides : qlq dizaine d'oses (2 à 10 oses)
  polyosides : qlq centaines (> 10 oses)
  ex : cellulose, glycogène, saccharose amidon.

- dans tous les cas les oses sont associés par une liaison osidique / glycosidique faisant intervenir le OH par le C anomèrique

Free database on www.la-faculte.net published for NON-lucrative use

Hétérosides :

- constitué d'une partie glucidique (+ou-) importante et d'un aglycone (Partie non sucré)
- liaison à des Protéines (glycoprotéines) à des lipides (glycolipides), à des bases.

exemples :

- Triose → glycéraldéhyde
- Pentose → Ribose
- Hexose → Glucose, Fructose, Galactose

- Aldose : D-Glycéraldéhyde + D. Ribose
- Cétoses : D-Fructose (hexocétose) (lévogyre)

* Structure linéaire des oses :

Def : Les oses ou monosaccarides, possèdent un squelette carboné linéaire, comportant 3 à 6 carbones (qlq fois 7, voire 8)

fonction carbonyle

Aldose	Cétose
CHO	CH_2OH ← alcool primaire
$[H-C-OH]_n$	CO
CH_2OH	$[H-C-OH]_n$ → alcool secondaire
	CH_2OH → alcool primaire

- Rappels sur le C*
- porteur de 4 radicaux différents
  ex : C2 du glycéraldéhyde (Aldotriose)
- la molécule est dite chirale (non superposable à sa propre image dans un miroir) juste glycéraldé
- les 2 composé ont les même propriétés physique, chimique et la " formule brute.

Il se diffèrent par leur activité optique.

Ce sont des isomères optique ou énantiomères.

l'image de l'autre dans un miroir

- Isomère déxtrogyre (+)
- " lévogyre (-)
- Un mélange équimoléculaire de 2 énantiomorphes → Composé Racémique inactif sur la lumière polarisé.

3- Une molécule chirale est une molécule optiquement active :

- Elle renferme au moins 1 C asymétrique
- Elle n'as pas de plan de symétrie.

Remarque :

endehors du glycéraldéhyde, il n'y a aucune relation entre la configuration stéréochimique de l'ose et son pouvoir rotatoire.

- Pour un Ose contenant nC^*, il y a 2^n stéréoisomères.

* Filiation chimique selon Fischer

Formation à partir du D-Glycéraldéhyde par addition de C successif

- triose → tetrose ...
- Un triose → 02 tetrose

Les 2 aldotétrose obtenus par la synthèse de Kiliani-Fischer possèdent 2 C*

- tous les oses dérivant de D-glycéraldéhyde appartient à la Série D (C n-1 à droite)
- La plus grande majorité des oses naturels sont de la Série D
- Oses de séries L : Ils dérivent par voie chimique du L-Glycéraldéhyde.
- Par addition succesive d'un carbone on obtient à chaque étape la formation de 2 isomères

1 triose → 2 tétrose → 4 pentose → 8 hexoses.

Free database on www.la-faculte.net published for NON lucrative use

* Conséquences de la filiation des oses :

- Il exist 2 séries d'oses : La série D et L, selon l'hydroxyle C_{n-1} dans la représentation de Fischer.

- si n est le nbre de C de la chaine le nbre de C* sera de :
  - (n-2) → aldoses
  - (n-3) → cétoses

- le nbre d'isomères optique :
  - 2^{n-2} → aldoses
  - 2^{n-3} → Cétoses

- l'activité optique d'un ose est due à la somme des effets de divers C substitués asymétriq.

- l'appartenance à une série n'implique pas le sens de déviation de la lumière polarisé sauf pour le glycéraldéhyde.

Isomères de structure :
sont des molécules qui ont la m̃ formule moléculaire mais un arg distinct de leurs atomes. * Il n'ont pas les m̃ propriétés *

Diastéréoisomères : = épimère
même conformation mais ne sont pas l'image l'un de l'autre en mirroir.
ex : Glucose - Galactose - Fructose

Epimères :
2 structure qui possèdent plusieurs C substitués asymétriquement et qui ne diffèr que par la position d'un seul grp hydroxyle

exemples :
- D-glucose et D-galactose sont des épimères en C_4
- D-glucose et D-Mannose sont des épimères en C_2 (épimère chimique = vrai)

- l'épimerisation se fait par voie chimique ou enzymatique (épimérase)

- La nomenclature est la même pour les Aldoses que pour les cétose, A nbre égal de C les cétoses présentent un C* moins.

Isomères de fonction :
Ce sont les aldoses et les cétoses qui ne diffèrent que par leur fonction carbonyle
ex : D-glucose et D-Fructose
glycéraldéhyde et Dihydroxyacétone

Remarque :
- Dans le glucose : Les séries D et L sont caractérisées par leur C_5
- Seul le D-glucose est reconnu par les enzymes du métabolisme.

---

* Structure cyclique des Oses :

- la structure linéaire ne reflète que certaines propriétés des oses.
- objections de la structure linéaire :

1 - Formation d'acétal :
- Un aldéhyde ou un cétone vrais fixe deux molécules d'alcool.
- Un aldose ou un cétose ne fixent qu'une seul molécule d'alcool.

Aldose ou cétose + R'OH → Hémiacétal uniquement

2 - mutarotation (anomères) :
La valeur du pouvoir rotatoire d'une ose (mesuré au polarimètre) n'est pas fixé immédiatement, elle le devient au bout d'un certain temps.
Ce phénomène est lié à l'existence de 2 formes isomérique. l'anomère α ou β à l'origine de la mutarotation, Ces 2 anomères diffèrent par la position dans l'espace du OH hémiacétalique.

Résumé par : Zineeddine LOUCIF

Contact us on faculte16@gmail.com 2015/2016

Free database on: www.la-faculte.net published for NON-lucrative use

• Ces objection montrent qu'en solution les oses existent sous forme cyclique.

* Structure de Haworth :

• Le cycle est formé par une liaison dans la molécule d'ose entre la fonction carbonylique C=O (aldéhyde ou cétone) et un OH alcoolique = liaison hémiacétalique

• l'angle de liaison C-C du squelette du sucre rapprochent la fonction C=O des carbones 4 et 5 donc on pourra former un cycle de :

- 6 cotés → pyranose C_1 avec C_5 (Glucose)
- 5 côtés → furanose C_1 avec C_4

• Il s'effectue une rotation de 90° autour de la liaison entre le C_5 et C_6 de telle sorte que l'hydroxyle du C_5 se rapproche du grp aldéhydique du C_1.

• La structure est convexe vers l'observateur

• Par cette convexité les C_1 et C_6 sont proches dans l'espace.

• La rotation des valence autour du C_5 permet de mettre sur un m̃ plan les atomes participant à la cyclisation. soit le C_1, le C_5 et l'oxygène du C_5

* 02 structures cyclique sont possibles :

→ La forme pyranique : un hétérocycle à 6 sommets (5C et 1 O)

→ la forme furanique : un hétérocycle à 5 sommets (4 C et 1O)

Résumé par : Zineeddine LOUCIF

* Intérêt de la structure cyclique :

elle explique les objections à la structure linéaire des oses et les propriétés :

• La fonction aldéhyde ou cétonique de l'ose, partiellement dissimulée (hémiacétal) est appelée pseudoaldéhydique ou pseudocétonique.

• Il existe un nouveau C^*_1 (C_1 des aldoses C_2 des cétoses) en raison de l'hémiacétalisation interne qui conduit à 2 anomères α et β.

• L'anomère α : a un OH hémiacétalique du m̃ côté que le OH porté par le C subterminal qui détermine la série. Il a le pouvoir rotatoire le plus élevé

• L'anomère β : a les propriétés inverses.

• Les notions d'épimères sont les même pour la représentation de Haworth

• anomères :

2 structure qui ne diffèrent que par la configuration spatiale de l'hydroxyle du carbonyle, le C_1 porteur du groupement carbonyle pour les aldoses, devient le C anomérique.

Remarques :

1- en représentation de Haworth, un changement de série implique une inversion de tous les grpts porté par le cycle.

2- les cycles se forment et se rompent en permanence lorsque un cycle est en solution (mutarotation) c'est un équilibre

Contact us on: ...admin16@gmail.com 2015/2016

Free database on www.la-faculte.net published for NON-lucrative use

Remarque :

- C anomérique : C qui porte la fonct^n carbonyle (C_1 : Aldose ; C_2 : Cétose)

Aldose : comme D-Glucose

- Pont oxydique 1–5 pyranose } entre
- " " 1–4 furanose } les C

Cétose : comme D-Fructose

- Pont oxydique 2–6 pyranose
- " " 2–5 furanose

Anomérie :

→ Pour un sucre de série D

- α : le C_1 est d'anomérie α si le OH se situe sous le plan du cycle.
- β : le C_1 est d'anomérie β si le OH se situe au dessus du plan

* Etude descriptive des oses :

- Trioses : glycéraldéhyde - dihydroxyacetone
→ Sous forme phosphorylés sont des intermédiaire de la glycolyse.
- Tetrose : érythrose
→ intermédiaire de la voie des pentoses phosphates.
- Pentose : ribose → élément de structure des Acides nucléique.
- ribulose → intermédiaire de la voie du .....
- Arabinose → gomme de fruit
- Hexose : glucose (D+) ou dextrose
→ sucre de fruit (principal ose utilisé par les ✗.
- Galactose → sucre de lait
- Mannose → plantes
- Fructose (D-) → fruit, miel (index de glycémie plus bas)
- Heptose :
Sédoheptulose → intermédiaire ---

Remarque :

- les anomères α et β ne dévient pas la lumière polarisée de même façon.
- Grâce a ces propriétés optique, il a été démontré que quand on met un sucre en solution un équilibre se crée entre α et β

* Projection de Haworth :

- C et pont oxydique sur un plan
- Les OH « à droite » en structure linéaire sont représentés « vers le bas »
- R̂ : permet de distinguer entre : les anomères α et β, pyranose et furanose

exemple :

- α-D-glucopyranose existe ($\frac{1}{3}$)
- β-D-glucopyranose " ($\frac{2}{3}$)
(stimule l'insulinosécrétion)

* Propriétés des oses :

I - Prop physique :

1) **Pouvoir sucrant** : n'est pas spécifique des oses certains Aa ont un gout sucré.

2) **Solubilité** : les oses sont très soluble dans l'eau (capable de faire des liaison H) mais peu soluble dans l'éthanol.

3) **Pouvoir rotatoire** : tous les oses ont une activité optique sauf (dihydroxy-acétone)

4) **Spectre d'absorbtion :**
- absorbe peu en visible et UV.
- possède un spectre en infra-rouge.

II - Prop chimique :

1) **Caractère réducteur :**
- Les glucides qui ont leur OH anomérique libre peuvent passer de la forme cyclique à linéaire.

Contact us on: facadm16@gmail.com 2015/2016

Free database on www.la-faculte.net published for NON-lucrative

- Quand le glucide est sous forme linéaire il est dit réducteur → car la fonctⁿ carbonyle est libre
- Cette propriété réductrice peut être mise en évidence grâce à la liqueur de Fehling.

2) Isomérisation :

en milieu Alcalin, température ambiante
→ Il y'aura isomérisation au niveau du C anomérique et de C voisin (C_1 et C_2) sans modificatⁿ du reste de la molécule. (Par des isomérase)
→ un Aldose est converti en cétose ou inversement.

3) Estérification :

- fonctⁿ alcool primaire peut être estérifié par l'acide phosphorique.
- les oses impliqués dans le métabolisme sont le plus souvent sous cette forme : glucose 6-P, fructose 1 ou 6 ou 1-6 P
  → energisatⁿ de ces composé.

4) Action des Acides concentrés :

- sous l'Action d'un Acide à chaud
→ Les Aldose et cétose donnent naissance au furfural ou des dérivés de furfural.
→ celui-ci peut réagir avec divers phénol et donner des colorations caractéristique.

5) Oxydation des oses :

- oxydation d'1 seul grpt aldéhydique d'aldose
  → Acides aldonique.
- oxydation de la fonctⁿ aldéhydique + fonctⁿ alcool primaire (C_6) → acides glycariques
- oxydation de la seul fonction alcool primaire
  → acide uroniques

6) Réactⁿ avec phényl hydrazine

- À froid, réactⁿ avec une seul molécule
  → formatⁿ de phénylhydrasone.
- À chaud, réactⁿ avec 2 molécule
  → formatⁿ d'une osazone

Rq! : 2 Aldoses épimères en C_2 et le cétose correspondant → donnent même osazone.
ex : D-Gluc, D-Fructose, D-Mannose.

* Composés apparentés aux oses :

se dérivent des oses, structure analogue et biosynthèse analogue. les plus célèbre

→ **Les désoxyoses :**
des oses qui ont perdu une fonction OH
ex : α-L-fucose (désoxyose en C_6 du Galactose)

→ **Les osesamines :**
- des oses qui ont une fonctⁿ NH_2 en C_2
- elle sont rarement libre, souvent acétylé ($NH-CO-CH_3$)

ex : glucosamine - Nacétylglucosamine.
galactosamine - Nacétylgalactosamine.

→ **Les esters phosphoriques :**
ex : G6P, GA3P.

→ **Les acides uroniques :**
- des oses qui ont une fonction COOH en C_6

ex : β-D glucoronate.

Résumé par : Zineeddine LOUCIF

Contact us on facadmin@gmail.com 2015/2016